Hintergrund und Zielstellung des Seeentwicklungsplans für das Steinhuder Meer

Das Steinhuder Meer als größter See Niedersachsens ist von hohem ökologischen und naturschutzfachlichen Belang und unterliegt zugleich mannigfachen Einflussfaktoren durch Nutzungen des Sees, im Seeumfeld und im Einzugsgebiet. Folgen des Klimawandels treten hinzu. Als Flachsee ist das Steinhuder Meer besonders gegenüber Störungen anfällig, so dass integrative und abgestimmte Strategien und Maßnahmen, auch zur Sicherung der vielfältigen Nutzungen, notwendig sind. Vorgestellt wird der Teil 1 der Arbeiten an einem Seeentwicklungsplan, insbesondere mit der Zusammenstellung der Nutzungsanforderungen und Rahmenbedingungen für das Steinhuder Meer.

Dietmar Mehl, Laura Kirsten, Mark Hermann, Hans-Heinrich Schuster et al.

Das Steinhuder Meer ist mit einer offenen Wasserfläche von rund 27,7 km² der größte Binnensee Niedersachsens und zugleich einer der bedeutendsten Seen Nordwestdeutschlands (**Bild 1**). Der etwa 30 km nordwestlich von Hannover gelegene, natürlich entstandene Flachsee weist eine durchschnittliche Tiefe von lediglich etwa 1,35 m und eine maximale Tiefe von rund 2,90 m auf. Aufgrund seiner geringen Tiefe wird das Gewässer ganzjährig weitgehend vollständig durchmischt; kurzzeitige Schichtungen können jedoch bei Eisbedeckung oder länger anhaltender sommerlicher Windstille auftreten [1]. Der Wasserstand wird über ein Abschlussbauwerk im Steinhuder Meerbach, dem einzigen Abfluss des Sees, reguliert. Seit 1980 wird dabei ein Soll-Wasserstand von 38,00 m NHN angestrebt [2], [3]. Der angestrebte Wasserstand wird vor allem nach niederschlagsarmen Wintern mit geringen Zuflüssen sowie bei hoher sommerlicher Verdunstung häufig unterschritten. In durchschnittlichen Jahren schwankt der Wasserstand saisonal und erreicht sein Minimum meist zu Beginn des Herbstes. Gleichzeitig nehmen die Unterschiede zwischen den Jahren und die Häufigkeit extremer Wasserstände zu.

Der Klimawandel verstärkt diese Entwicklung: Längere Trockenperioden, höhere Temperaturen und geringe Niederschläge senken die Grundwasserstände und verschärfen das Wasserdefizit des Sees. Besonders deutlich zeigte sich dies 2018, als eine anhaltende Trockenphase und fehlende oberirdische Zuflüsse den Wasserspiegel bis zum Herbst um rund 41 cm beziehungsweise etwa 12,3 Mio. m³ absinken ließen [2].

See und Umland sind durch europäische und nationale Schutzkategorien gesichert (**Bild 1**); seit 1976 ist das Gebiet zudem als Feuchtgebiet von internationaler Bedeutung nach der Ramsar-Konvention [4] geschützt. Gleichzeitig stellen die natürliche Eutrophie des Flachsees, die zunehmende Verlandung und vor allem die Bildung und Verlagerung von Treibmudden [1] zentrale Herausforderungen für seine weitere Entwicklung dar. Vor dem Hintergrund des Klimawandels und unterschiedlicher Nutzungsinteressen, etwa aus Wassersport, Fahrgastschifffahrt, Tourismus, Fischerei und auch Torfabbau im nördlichen Seeumfeld, besteht ein erhebliches umweltfachliches und sozioökonomisches Konfliktpotenzial (**Bild 2**). Das Steinhuder Meer ist insbesondere eines der bedeutendsten Erholungsgebiete im Großraum Hannover und zieht Tagesgäste, Urlauber und Sportbegeisterte an, naturverbundene Formen der Freizeit- und Tourismusnutzung spielen eine große Rolle, z. B. Wassersport, Radfahren, Wandern und Naturbeobachtung (**Bild 3**).

An sonnigen Tagen werden in der Hauptsaison bis zu 50.000 Besucher gezählt. Jährlich entfallen rund 370.000 Übernachtungen auf die Region (Stand 2025). Die Tourismusintensität lag 2018 bei etwa 3.219 Übernachtungen je 1.000 Einwohner und damit unter dem niedersächsischen Landesdurchschnitt von rund 5.000. Die Region ist jedoch vor allem durch Tages- und Kurzzeittourismus geprägt. Die durchschnittliche Aufenthaltsdauer beträgt 2,3 Tage; über 70 % der Übernachtungen entfallen auf die Monate Mai bis Oktober [6]. Hinzu kommen jährlich rund 1,5 Mio. Tagesgäste [7]. Der Tourismus ist damit ein wichtiger regionaler Wirtschaftsfaktor. Von ihm profitieren unter anderem Beherbergungs- und Gastronomiebetriebe, Segelschulen, Boots- und Fahrradver-

/ Kompakt /

- Am Steinhuder Meer kommen die Anforderungen nach Natura 2000-Status, der WRRL, weitere wasserwirtschaftliche Aspekte, viele weitere Interessen, wie z. B. Tourismus und die Regionalentwicklung, zusammen.
- Eine gute Regionalentwicklung basiert auf einem ganzheitlichen, nachhaltigen und partizipativen Ansatz, der unterschiedliche Fachdisziplinen und Akteure einbindet.
- Ein Seeentwicklungsplan (SEP) trägt zur Problemlösung, zur Konfliktvermeidung durch Akzeptanz und zur Formulierung abgestimmter Strategien und Maßnahmen bei.
- Fachliche Basis ist eine Zusammenstellung der Nutzungsanforderungen und Rahmenbedingungen, eine Auswertung der vorhandene Studien und Gutachten und die Identifikation weiteren Planungs- und Untersuchungsbedarfs.

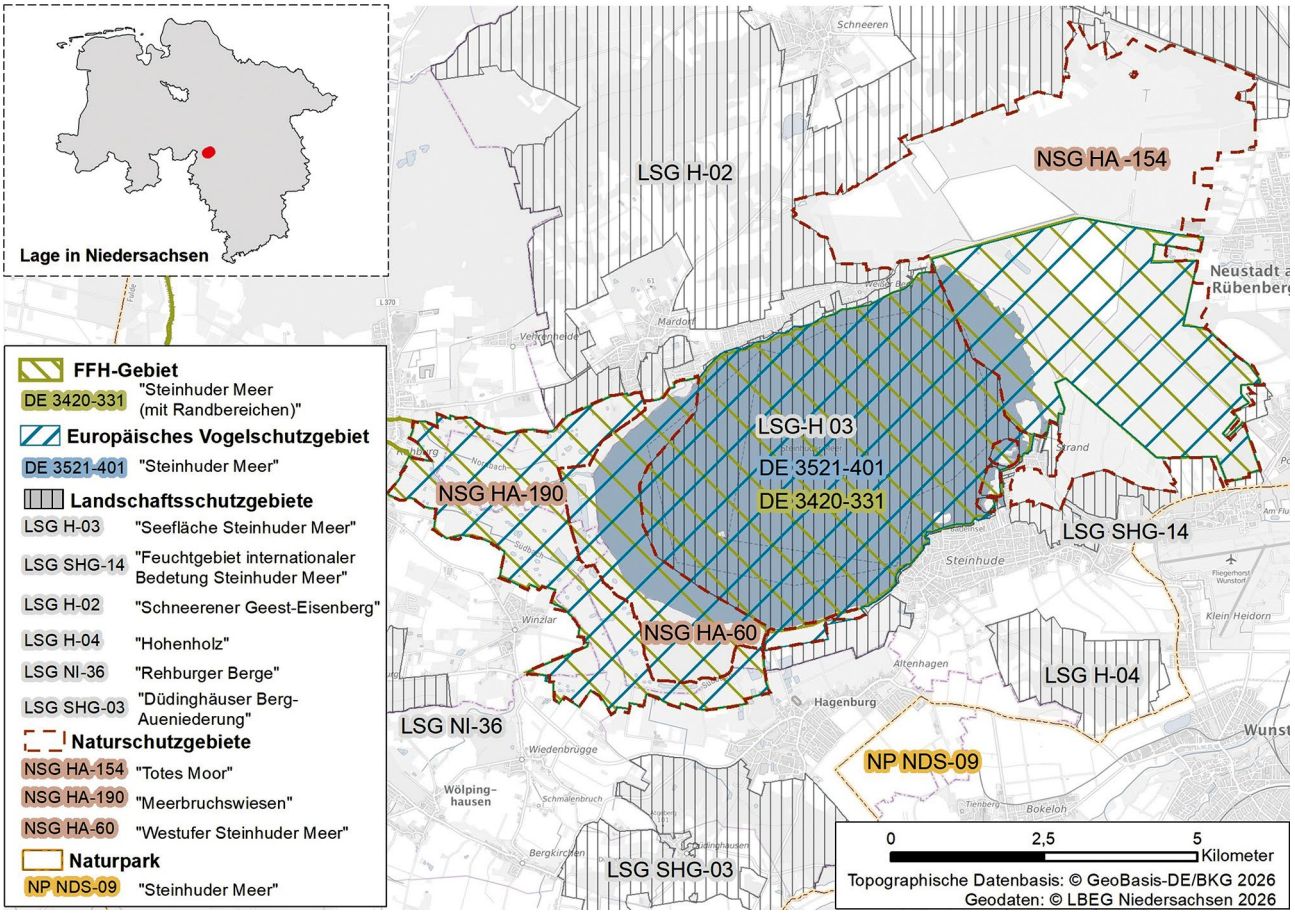


Bild 1: Nationale und europäische Schutzgebiete nach Naturschutzrecht am Steinhuder Meer

leihe, Fischereien sowie Einzelhandelsbetriebe. Besonders in den seeangrenzenden Ortschaften Mardorf und Steinhude ist ein großer Teil der Bevölkerung wirtschaftlich oder beruflich mit dem Tourismus verbunden [6].

Die Zuständigkeit für das Steinhuder Meer liegt bei verschiedenen Behörden auf Landes- und Kommunalebene. Eigentümer des Gewässers ist das Land Niedersachsen, das durch das Amt für regionale Landesentwicklung (ArL) Leine-Weser vertreten wird. Zu dessen bisherigen Aufgaben zählt unter anderem die regelmäßige Entschlammung des Sees. Der Niedersächsische Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN) ist insbesondere für die Überwachung des Gewässers, die Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL), wasserbauliche Maßnahmen sowie die Förderung von Vorhaben im Rahmen der WRRL und von Natura 2000 zuständig. Die Region Hannover als kommunale Verwaltungsstruktur übernimmt unter anderem die Funktionen der unteren Umwelt- und Naturschutzbehörden und fungiert zugleich als Trägerin des Naturparks Steinhuder Meer.

Seit Mai 2019 befassen sich ArL Leine-Weser, NLWKN sowie die Region Hannover mit der Frage, wie die unterschiedlichen Nutzungsansprüche am Steinhuder Meer mit den Vorgaben und Zielen des Natur- und Gewässerschutzes vereinbart werden können. Dabei spielen unter anderem die Natura 2000-Richtlinien [8], [9], die Folgen des Klimawandels, die Zielerreichung nach der Wasserrahmenrichtlinie [10] sowie das Schlammmanagement [1] eine zentrale Rolle. Im Oktober 2019 vereinbarten die beteiligten Institutionen daher, unter der Leitung einer aus Vertretern von ArL, NLWKN und RH zusammengesetzten Steuerungsgruppe einen sogenannten „Seeentwicklungsplan“ (SEP) für das Steinhuder Meer zu erarbeiten.

WRRL-Einstufung und Bewertung des Steinhuder Meeres

Nach den Vorgaben der Oberflächengewässerverordnung (OGewV) [11] wurde das Steinhuder Meer dem Seen-Typ 11 zugeordnet: polymiktischer Tieflandsee mit vergleichsweise großem Einzugsgebiet. Grundlage dieser Klassifizierung sind seine Fläche von mehr als 0,5 km², der Volumenquotient von über 1,5 m^{-1}, berechnet aus dem Verhältnis zwischen dem 76 km² großen Einzugsgebiet und dem Seevolumen von rund 40 Mio. m³, sowie die für polymiktische Tieflandseen charakteristische Wasserverweilzeit während der Vegetationsperiode [12].

Das Entwicklungsziel für diesen Seetyp besteht in der Ausbildung beziehungsweise Erhaltung eines eutrophen, makrophytendominierten Flachsees, in dem keine ausgeprägte Dominanz von Cyanobakterien auftritt. Ergänzend hierzu sind naturnahe Uferstrukturen sowie ein möglichst naturnahes, dynamisches Wasser-

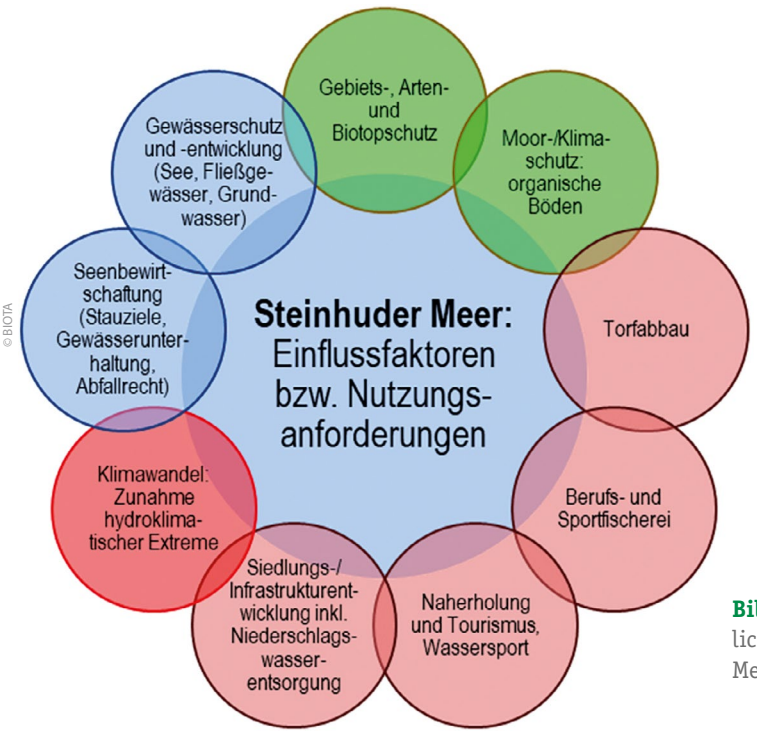


Bild 2: Wesentliche Einflussfaktoren bzw. umweltfachliche und Nutzungsanforderungen für das Steinhuder Meer, aus [5]

standsregime zu erhalten beziehungsweise wiederherzustellen. Aktuell ist der ökologische Zustand des Steinhuder Meeres als mäßig eingestuft (Phytoplankton: mäßig, Makrophyten: mäßig, Makrozoobenthos: mäßig, Fischfauna: mäßig) [13], so dass entsprechender Verbesserungsbedarf besteht. Der chemische Zustand des Steinhuder Meers ist auf Grund der Überschreitung der Umweltqualitätsnormen bei prioritären, überwiegend ubiquitären Schadstoffen (z. B. Quecksilber bzw. -verbindungen) nicht gut. Die Belastung des Steinhuder Meeres mit organischen Verbindungen, Nährstoffen sowie atmosphärisch eingetragenen Schadstoffen wird zudem als signifikant eingestuft.

Stickstoff- und Phosphorbelastung des Steinhuder Meers

Stickstoff (N) und Phosphor (P) sind Makronährstoffe für aquatische Ökosysteme und gelangen über verschiedene Eintragspfade in Gewässer. Sie treten in unterschiedlichen gelösten, partikulären und organisch gebundenen Formen auf. Nachfolgend wird unabhängig von der jeweiligen chemischen Bindungsform grundsätzlich auf den Gesamtgehalt abgestellt (Gesamtstickstoff bzw. -phosphor/TN bzw. TP).

Die durch eine Nährstoffeintragspfadmodellierung ermittelten mittleren jährlichen Einträge in das Steinhuder Meer betragen hiernach für TP: ca. 2.500 kg und für TN: ca. 92.000 kg [14]. Da Phosphor in den meisten mitteleuropäischen Flachseen der limitierende Nährstoff für die autotrophen Verhältnisse ist, liegt hierauf der Fokus. Für das Steinhuder Meer wird zur Stabilisierung des ökologischen Zustands ein Zielwert von TP von maximal 50 µg P/l angestrebt, was einer jährlichen Gesamtimmission von etwa 520 kg Phosphor entspricht [5]; das sind ca. 20 % des aktuellen Eintrags.

Ökologische Funktionalität des Flachsees und Sedimentdynamik

Flachseen können grundsätzlich zwei alternative, sich selbst stabilisierende Zustände aufweisen: einen durch Phytoplankton geprägten Trübwasserzustand und einen von Makrophyten dominierten Klarwasserzustand [15]. Im Trübwasserzustand führt die hohe Phytoplanktonbiomasse, erkennbar an erhöhten Chlorophyll-a-Konzentrationen, zu einer starken Lichtabschirmung und damit zur Verdrängung submerser Wasserpflanzen. Im Klarwasserzustand begrenzen hingegen Makrophyten das Algenwachstum, beispielsweise durch Nährstoffaufnahme und Lichtkonkurrenz. Zugleich schaffen sie Rückzugsräume für Zooplankton.

Dabei ist es so, dass Flachseen bis zu einem kritischen Nährstoffniveau im Klarwasserzustand verbleiben können und danach in einen trüben Zustand übergehen. Umgekehrt wird ein trüber See häufig erst bei deutlich sinkenden Nährstoffkonzentrationen wieder klar. Solche Zustandswechsel können jedoch auch natürliche Schwankungen und langfristige Entwicklungen widerspiegeln. Entscheidend ist daher der mehrjährige Nährstofftrend: Eine dauerhafte Verringerung der Einträge kann schrittweise zu klarerem Wasser und stabileren Makrophytenbeständen führen [16], [17], [18].

In den 1960er-Jahren kam es durch die hohen Nährstoffeinträge zu einer anthropogen induzierten Eutrophierung des Steinhuder Meeres; der einst makrophytenreiche Zustand des Sees wurde von einer Phytoplanktondominanz abgelöst. Nach umfangreich ergriffenen Nährstoffreduktionsmaßnahmen trat 1999 ein ausgeprägter Klarwasserzustand auf. Die Sichttiefe nahm stark zu, während die Algenkonzentration deutlich sank. Begünstigt wurde dies vermutlich durch geringere Phosphatgehalte, hohe Sonneneinstrahlung und große Daphnienbestände. Ab 2001 stabilisierten vor allem Wasserpestbestände das klare Wasser, verschwanden jedoch 2003



© Dietmar Mehl

Bild 3: Steganlagen am Nordufer des Steinhuder Meeres bei Mardorf

weitgehend wieder. Seitdem wechselte der See mehrfach zwischen klaren und trüben Phasen; wiederholte Klarwasserphasen seit 2020 weisen jedoch auf eine langfristige Verbesserung hin [19].

Auch die heutige Abbaurate der organischen Substanz und damit die Schlammneubildungsrate entspricht nicht mehr den früheren Annahmen, da jetzt eine verbesserte, auf zeitlich hochaufgelöste Messdaten des Sauerstoffs basierende Methodik herangezogen wurde („Netto-Ökosystemproduktion"). Aktuelle Untersuchungen zur Schlammneubildungsrate des Steinhuder Meeres ergaben insofern unter Berücksichtigung eines 12-%igen Austrags über den Steinhuder Meerbach eine Spanne der mittleren Sedimentneubildungsrate von 52.000 $m^3 a^{-1}$ bis 64.000 $m^3 a^{-1}$ [20].

Gewässerunterhaltung des Steinhuder Meeres

Seit 1980 werden im Steinhuder Meer kontinuierlich Entschlammungsmaßnahmen durchgeführt. Jährlich werden dabei im Durchschnitt der letzten 15 Jahre etwa 30.000 m^3 bis 40.000 m^3 Schlamm mit einem Saugbagger entnommen und zur Trocknung in Polder transportiert. Dies entsprach ungefähr der in den 90er-Jahren ermittelten jährlichen Schlammneubildung [1].

Die Auswahl der Entschlammungsbereiche erfolgt zweistufig. In der Vorplanung werden Nutzerhinweise, Peilungen, Empfehlungen des Seekompetenzzentrums des NLWKN sowie frühere Maßnahmen berücksichtigt. Unmittelbar vor und nach den Baggerarbeiten werden weitere Peilungen durchgeführt.

Eine zentrale Herausforderung sind die begrenzten Polder- und Lagerflächen. Hinzu kommen abfallrechtliche Anforderungen, da das entnommene Baggergut abhängig von seiner Zusammensetzung als Abfall im Sinne des § 3 Absatz 1 Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG) [21] eingestuft und entsprechend verwertet oder entsorgt werden muss. Derzeit werden die Sedimente in den Poldern bei Großenheidorn mit einer Kapazität von etwa 60.000 m^3 und Mardorf-Kolkdobben mit rund 270.000 m^3 zwischengelagert. Die Suche nach zusätzlichen Flächen wird durch Schutzgebiete, Moorböden, Landwirtschaft, Siedlungsnähe und vor allem durch die Vorgabe, den Schlamm nur im Wassereinzugsgebiet des Steinhuder Meeres zwischenlagern zu dürfen, erschwert. Neben dem Polder Mardorf-Kolkdobben ist eine etwa 14 ha große Erweiterungsfläche vorgesehen, deren Genehmigung und Fertigstellung jedoch noch einige Jahre beanspruchen wird.

In den Jahren 2002 und 2003 wurden ergänzend zur Sedimententnahme lokale Bestände gebietsfremder Unterwasserpflanzen, insbesondere Elodea nuttallii, mit einem Mähboot zurückgeschnitten, um Beeinträchtigungen von Schifffahrt und Wassersport zu verringern. Derzeit stellt das Makrophytenwachstum kein flächendeckendes Problem dar; vielmehr fehlen größere Bestände heimischer Unterwasserpflanzen. Bei künftig erneutem Massenaufkommen, insbesondere nicht heimischer Arten, können solche Krautungsmaßnahmen jedoch im Rahmen der Gewässerunterhaltung wieder eingesetzt werden.

Natura 2000-Managementplan

Es liegt ein aktueller Natura 2000-Managementplan für das FFH-Gebiet Nr. 94 „Steinhuder Meer mit Randbereichen" (DE 3420-331) und das Europäische Vogelschutzgebiet VSG Nr. 42 „Steinhuder Meer" (DE 3521-401) vor [22]. Hieraus ergeben sich verpflichtende Ziele und Maßnahmen zur Erhaltung und Wiederherstellung der Erhaltungsgrade von Lebensraumtypen und Arten (Anhänge I und II FFH-RL [9] sowie Vogelarten nach Anhang I VSchRL [8]). Gemäß Artikel 6 Absatz 2 FFH-RL [7] und Artikel 13 VSchRL [8] gilt zudem ein „Verschlechterungsverbot", was besagt, dass jedwede Tätigkeiten sich nicht negativ auf die Schutzgüter eines Natura 2000-Gebietes auswirken dürfen, d. h. keine Verschlechterung des Erhaltungszustandes von Lebensraumtypen oder Arten/Habitaten. Zudem gilt auch ein „Verbesserungsgebot" im Hinblick auf die Entwicklungsziele des Managementplans (Art. 2 Absatz 2 i. V. m. Art. 6 Absatz 1 FFH-RL [7].

Die größte Bedeutung hat mit ca. 2.800 ha und dem Erhaltungsgrad B (gut) der FFH-Lebensraumtyp 3150 „Natürliche und naturnahe

nährstoffreiche Stillgewässer mit Laichkraut- oder Froschbiss-Gesellschaften"; dies umfasst annähernd die freie Wasserfläche des Steinhuder Meeres. Insofern sind Natura 2000-Zielstellungen und solche des Gewässerschutzes für den See als nahezu kongruent anzusehen. FFH-Gebiet und EU-Vogelschutzgebiet stellen aufgrund der zahlreichen Feuchtlebensräume und Wasserflächen ein überregional bedeutsames Brut- und Rastgebiet für Vögel dar, in dem vor allem Wasservögel ein wertvolles Habitat vorfinden. Es bedarf entsprechend auch geeigneter Maßnahmen zur Verbesserung der Erhaltungsgrade für Vogelarten der Röhrichte und Verlandungsbereiche, der Schwimmvögel der Stillgewässer sowie der Wiesenvögel. Die im Managementplan formulierten Ziele und Maßnahmen widmen sich aber natürlich auch weiteren Lebensraumtypen und Arten, s. hierzu [22].

Strategie des Seeentwicklungsplans (SEP)

Ein Seeentwicklungsplan (SEP) ist weder begrifflich noch inhaltlich fachrechtlich vorgegeben oder bestimmt. Eine gute Regionalentwicklung basiert jedoch stets auf einem ganzheitlichen, nachhaltigen und partizipativen Ansatz, der unterschiedliche Fachdisziplinen und Akteure einbindet.

Bereits in einem SEP Teil I [23] wurden die Nutzungsanforderungen und Rahmenbedingungen für das Steinhuder Meer erfasst sowie vorhandene Studien und Gutachten ausgewertet. Auf dieser Grundlage wurden Wissenslücken und weiterer Planungs- und Untersuchungsbedarf identifiziert. Damit entstand die fachliche Basis für den eigentlichen Seeentwicklungsplan SEP Teil II, der im Jahr 2025 beauftragt wurde [5]. Basierend auf einem fundierten, fachübergreifenden, regionalen und möglichst holistischen Ansatz soll der SEP maßgeblich zur Problemlösung, dabei zur Akzeptanzerzielung und somit zur Konfliktvermeidung und insbesondere zur Formulierung abgestimmter Strategien und Maßnahmen für das Steinhuder Meer und das Umland beitragen.

Literatur

[1] Ludewig, C. & Weyer, G. (2015): Entschlammung von Flachseen am Beispiel des Steinhuder Meeres. Wasser und Abfall 2015 (7/8): 10-15, https://doi.org/10.1007/s35152-015-0525-4.

[2] Lustfeld, A. (2018): Maßnahmen zur Verbesserung des Wasserhaushalts des Steinhuder Meeres. Wasser und Abfall 2018 (12): 14-19, https://doi.org/10.1007/s35152-018-0149-6.

[3] Kurre, G. (2020): Wasserwirtschaftliche Situation im Wassereinzugsgebiet des Steinhuder Meeres. Vortrag zum 5. Forum Steinhuder Meer. Kreisverband für Wasserwirtschaft Nienburg/Weser (KV-Wasser).

[4] Ramsar-Konvention: Übereinkommen über Feuchtgebiete von internationaler Bedeutung, insbesondere als Lebensraum für Wasser- und Watvögel. Beschlossen am 02.02.1971 in Ramsar (Iran).

[5] BIOTA (2026): Seeentwicklungsplan Steinhuder Meer. Ausgangssituation und Rahmenbedingungen, Anpassungsbedarfe und Perspektiven, Ziele und Maßnahmen. biota – Institut für ökologische Forschung und Planung GmbH im Auftrag der Region Hannover (in Kooperation mit dem Amt für regionale Landesentwicklung (ArL) Leine-Weser sowie dem Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN)), 319 S., https://www.hannover.de/content/download/1069458/file/SEP_Teil_II_Steinhuder_Meer_2026.pdf (letzter Abruf: 21.07.2026).

[6] BTE (2020): Tourismuskonzept Steinhuder Meer 2030. BTE Tourismus- und Regionalberatung, 116 S.

[7] Naturpark Steinhuder Meer (2025): Neue Chancen für die Natur – Hinweise zum Wassersport auf dem Steinhuder Meer. https://www.naturpark-steinhuder-meer.de/Lebensr%C3%A4ume/Schutzgebiete/Hinweise-zum-Wassersport-auf-dem-Steinhuder-Meer (letzter Abruf: 17.03.2025).

[8] VSchRL (Vogelschutzrichtlinie): Richtlinie 2009/147/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 30.11.2009 über die Erhaltung der wildlebenden Vogelarten, Amtsblatt der EG Nr. L 020 vom 26.1.2010, zuletzt geändert durch Richtlinie 2013/17/EU des Rates vom 13. Mai 2013.

[9] FFH-RL (Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie): Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen, Amtsblatt der EG Nr. L 206 vom 22.7.1992, zuletzt geändert durch Richtlinie 2013/17/EU des Rates vom 13. Mai 2013.

[10] WRRL (Europäische Wasserrahmenrichtlinie): Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik, Amtsblatt der EG Nr. L 327/1 vom 22.12.2000.

[11] OGewV: Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer (Oberflächengewässerverordnung – OGewV) vom 20. Juni 2016 (BGBl. I S. 1373), zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 9. Dezember 2020 (BGBl. I S. 2873).

[12] NLWKN (2010): Steinhuder Meer. Leitfaden Maßnahmenplanung Oberflächengewässer. Teil B Stillgewässer, Anhang II – Seeberichte. Wasserrahmenrichtlinie Band 3. Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN), 33 S.

[13] NLWKN (2026): Aktualisierte WRRL Bewirtschaftungspläne und Maßnahmenprogramme für den Zeitraum 2021 bis 2027. Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN), https://www.nlwkn.niedersachsen.de/Bewirtschaftungsplan_Massnahmenprogramm2021_2027/aktualisierte-wrrl-bewirtschaftungsplane-und-massnahmenprogramme-fur-den-zeitraum-2021-bis-2027-128758.html (letzter Abruf: 21.07.2026).

[14] GEOFLUSS (2026): Aktualisierung der Modellierung von Phosphor- und Stickstoffeinträgen in Oberflächen- und Grundwasser im Einzugsgebiet des Steinhuder Meeres. geofluss, Ingenieurbüro für Umweltmanagement und Gewässerschutz (GEOFLUSS), Gutachten im Auftrag des Niedersächsischen Landesbetriebs für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz.

[15] Scheffer, M., Hosper, S. H., Meijer, M.-L., Moss, B. & Jeppesen, E. (1993): Alternative equilibria in shallow lakes. Trends in Ecology & Evolution 8 (8): 275-279, https://doi.org/10.1016/0169-5347(93)90254-M.

[16] Ibelings, B. W., Portielje, R., Lammens, E. H. R. R., Noordhuis, R., van den Berg, M. S., Joosse, W. & Meijer, M. L. (2007): Resilience of alternative stable states during the recovery of shallow lakes from eutrophication: Lake Veluwe as a case study. Ecosystems 10 (1): 4–16. https://doi.org/10.1007/s10021-006-9009-4.

[17] Hilt, S., Alirangues Nuñez, M. M., Bakker, E. S., Blindow, I., Davidson, T. A., Gillefalk, M., Hansson, L.-A., Janse, J. H., Janssen, A. B. G., Jeppesen, E., Kabus, T., Kelly, A., Köhler, J., Lauridsen, T. L., Mooij, W. M., Noordhuis, R., Phillips, G., Rücker, J., Schuster, H.-H., Søndergaard, M., Teurlincx, S., van de Weyer, K., van Donk, E., Waterstraat, A., Willby, N. & Sayer, C. D. (2018): Response of submerged macrophyte communities to external and internal restoration measures in north temperate shallow lakes. Frontiers in Plant Science 9, 194, https://doi.org/10.3389/fpls.2018.00194

[18] Davidson, T. A., Sayer, C. D., Jeppesen, E., Søndergaard, M., Lauridsen, T. L., Johansson, L. S., Baker, A. & Graeber, D. (2023): Bimodality and alternative equilibria do not help explain long-term patterns in shallow lake chlorophyll-a. Nature Communications 14 (1), 398, https://doi.org/10.1038/s41467-023-36043-9.

[19] Schuster, H.-H. (2025): Das Steinhuder Meer – ein Flachsee klart auf. Zum gewässerökologischen Zustand des Steinhuder Meeres. Vortrag bei der Naturhistorischen Gesellschaft Hannover am 16.01.2025., unveröff. Vortrag.

[20] UFZ (2025): Abschlussbericht zum Auftrag „Quantifizierung der Primärproduktion im Steinhuder Meer und Abschätzung der Schlamm-Neubildungsrate". Helmholz-Zentrum für Umweltforschung GmbH (UFZ), 36 S.

[21] KrWG: Kreislaufwirtschaftsgesetz vom 24. Februar 2012 (BGBl. I S. 212), zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 13. Juli 2026 (BGBl. 2026 I Nr. 207).

[22] BIOTA (2024): Managementplan für das FFH-Gebiet Nr. 94 „Steinhuder Meer mit Randbereichen“ (DE 3420-331) und das Europäische Vogelschutzgebiet VSG Nr. 42 „Steinhuder Meer“ (DE 3521-401). biota – Institut für ökologische Forschung und Planung GmbH im Auftrag der Region Hannover, Fachbereich Umwelt, 277 S.

[23] BIOTA (2022): Erstellung eines Seeentwicklungsplanes Steinhuder Meer. Teil I (Vorbereitung und Konzeption) – biota – Institut für ökologische Forschung und Planung GmbH im Auftrag der Region Hannover, Fachbereich Umwelt, 102 S.

Springer Professional

Steinhuder Meer

Küster, H.: Grundlagen zur Sanierung des Steinhuder Meeres, eines Flachsees im Norddeutschen Tiefland. In: WASSER UND ABFALL, Ausgabe 5/2023. Wiesbaden: Springer Vieweg, 2023. https://sn.pub/cohnjp

Spiegel, S.: Wassertouristische Destinationen. In: Erlebnisraum Wasser. Wiesbaden: Springer Gabler, 2025. https://sn.pub/65uvoz

Autoren

Dr. Dr. Dietmar Mehl
Laura Kirsten
biota – Institut für ökologische Forschung und Planung GmbH
Nebelring 15, 18246 Bützow
dietmar.mehl@institut-biota.de
laura.kirsten@institut-biota.de

Mark Herrmann
Region Hannover, Fachbereich Umwelt
Höltystraße 17
30171 Hannover
mark.herrmann@region-hannover.de

Hans-Heinrich Schuster
Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN) Sulingen, Seen-Kompetenzzentrum
Am Bahnhof 1
27232 Sulingen
hans-heinrich.schuster@nlwkn.niedersachsen.de

Dr. Conrad Ludewig
Susanne Imhof
Jochen Lieseberg
Peter-Alexander Uranowski
Amt für regionale Landesentwicklung (ArL) Leine-Weser, Domänenverwaltung
Bahnhofsplatz 3 – 4
31134 Hildesheim
dezernat5@arl-lw.niedersachsen.de





Die **Zeitschrift für Energiewirtschaft** liefert seit mehr als 40 Jahren unabhängige und wissenschaftlich fundierte Analysen zu energiewirtschaftlichen und -politischen Themen. Der neue Praxisteil bietet Nachrichten und Beiträge, die zur Einordnung neuer Technologien sowie politischer und wirtschaftlicher Diskussionen beitragen. Informieren Sie sich jetzt mit vier **Printausgaben** sowie dem zusätzlichen **interaktiven E-Magazin** zum Vorzugspreis und nutzen Sie das **kostenlose Onlinearchiv mit pdf-Download** aller Fachbeiträge seit 2008.

www.meinfachwissen.de/zeitschrift-fuer-energiewirtschaft